



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑩ DE 43 24 275 C 2

⑤① Int. Cl.⁸:
B 29 C 45/23

- ②① Aktenzeichen: P 43 24 275.8-16
②② Anmeldetag: 20. 7. 93
②③ Offenlegungstag: 28. 1. 95
②⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 2. 5. 96

DE 43 24 275 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Incoe Corp., Troy, Mich., US

⑦④ Vertreter:
Hansmann, Vogeser & Partner, 81369 München

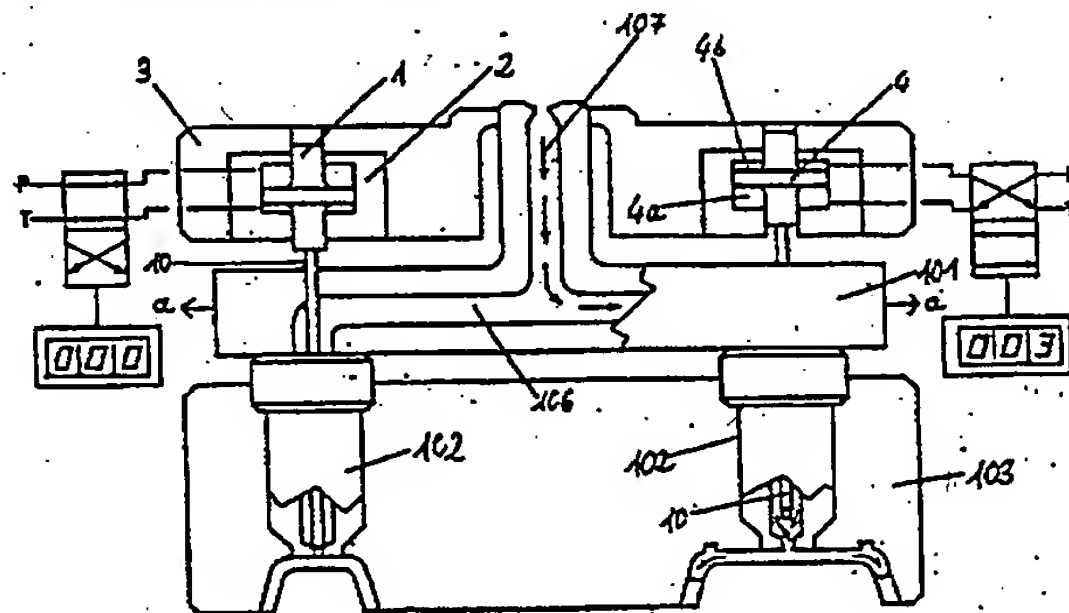
⑦② Erfinder:
Gauler, Kurt, 84390 Erzhausen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 29 40 044 A1
FR 26 41 227 A1

⑤④ Pneumatische Steuervorrichtung für Heißkanalnadelventile für Spritzgießwerkzeuge

- ⑤⑦ Pneumatische Steuervorrichtung für Heißkanalnadelventile für Spritzgießwerkzeuge, welche Steuervorrichtung aus einem die Ventilnadel (10) tragenden Steuerkolben (1), einem den Steuerkolben aufnehmenden Steuerzylinder (2) und einem den Steuerzylinder aufnehmenden Zylinderaufnahmekörper (3) besteht, wobei der Steuerzylinder (1) mit Druckgaskanälen (25a, 25b) für die Zuführung und Abführung vom Druckgas zu beziehungsweise aus den vom Steuerkolben getrennten Zylinderkammern (4a, 4b) versehen ist, dadurch gekennzeichnet,
a) daß der Steuerzylinder (2) mit einer seiner Stirnseiten (21) über Dichtungen (26a bis 26c) gegen eine Anlagefläche (32) des Zylinderaufnahmekörpers (3) anpreßbar ist,
b) daß die Dichtungen (26a bis 26c) mindestens zwei voneinander getrennte Kanalkammern (24a, 24b) zwischen der Anlagefläche (32) des Zylinderaufnahmekörpers (3) und der Stirnseite (21) des Steuerzylinders (2) abgrenzen,
c) daß der Steuerzylinder (2) auf der Anlagefläche (32) senkrecht zur Kolbenlängsachse (b) auch während des Betriebs verschiebbar ist,
d) daß in jede Kanalkammer (24a, 24b) eine durch den Zylinderaufnahmekörper führende Druckgasleitung (33a, 33b) für die Zuführung und Abführung v m Druckgas mündet
e) und daß von jeder Kanalkammer (24a, 24b) ein Druckgaskanal (25a, 25b) durch die Wandung des Steu rzyllinders (2) zu einer Zylinderkammer (4a, 4b) führt.



DE 43 24 275 C 2

Die Erfindung betrifft eine pneumatische Steuervorrichtung für Heißkanalnadelventile für Spritzgießwerkzeuge gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Beim Kunststoffspritzgießen wird die Kunststoffschmelze über Angußbuchsen, die in den Innenraum einer Gießform münden, in die Gießform eingespritzt. Dieser bekannte Stand der Technik ist in Fig. 1 vereinfacht dargestellt. Dabei ist es bekannt, zwei oder mehr Angußbuchsen 102 gleichzeitig zu beschicken, wobei die von der Spritzgießmaschine kommende Schmelze 107 über Kanäle 106 eines beheizten Verteilerblocks 101 auf die einzelnen Angußbuchsen 102 verteilt wird. Die Angußbuchsen sind in Bohrungen einer Düsenplatte 103 eingesetzt, die im Sinne der Fig. 1 den oberen Teil einer zerteiligen Gießform bildet. Im Spritzgießwerkzeug können mehrere gleiche Gießformen oder verschiedene Gießformen (Familienwerkzeug) angeordnet sein, an die je eine Angußbuchse angeschlossen ist. Bei großen Werkstücken können auch zwei oder mehrere Angußbuchsen an den Gießraum desselben Gießstückes angeschlossen sein.

Eine Möglichkeit zur Steuerung des Schmelzefflusses besteht in der Verwendung von Nadelventilen, wobei die Ventalnadel 10 durch den Verteilerblock 101 in die Angußbuchse 102 eingeführt wird und von einer Steuervorrichtung 1, 2, 3 in ihrer axialen Lage gesteuert wird (sogenannte Ventilanschnittsysteme). Die Steuervorrichtung kann grundsätzlich hydraulisch oder pneumatisch arbeiten. Bei der Herstellung bestimmter Kunststoffprodukte, wie z. B. Produkten für den medizinischen Bereich, scheiden hydraulische Steuervorrichtungen aus, da jede Möglichkeit eines Kontakt der Gießschmelze bzw. der Gießstücke mit Öl vermieden werden muß.

Da sich beim Gießvorgang der Verteilerblock stärker erwärmt als die Steuervorrichtung und deren Halterung, findet infolge Wärmedehnung eine Verlagerung der Seiten des Verteilerblocks 1 in Richtung der Pfeile a relativ zu den Steuervorrichtungen statt. Dadurch wirken Querkräfte auf den Steuerkolben, die zu ernststen Dichtungsproblemen zwischen Steuerkolben und Zylinderwand führen. Auch infolge von Fertigungstoleranzen kann es zu Fluchtungsfehlern zwischen der Steuerkolben-Achse und der Längsachse des Ventalnadelkanals im Verteilerblock 101 kommen, die ebenfalls zu einem ungleichmäßigen Andruck der Dichtung zwischen Steuerkolben und Steuerzylinder führen.

Neben der Beeinträchtigung und Beschädigung der Dichtung kann es auch zu einer Verbiegung der Nadel kommen. Der Paßsitz der Nadel durch die Dichtungsbuchse 105 (Fig. 2) ist äußerst empfindlich gegen Querkräfte. Dabei ist zu beachten, daß die Nadel beim Gießbetrieb innerhalb von 20–30 Sekunden zwei axiale Verschiebungen (Öffnen und Schließen der Form) ausführt. Die Dichtbuchse 105 mit einer hochempfindlichen Beschichtung versehen, um die erforderliche Dichtung zu erreichen.

Ein weiterer Nachteil der herkömmlichen Steuervorrichtungen, bei denen das Betätigungsgas für den Kolben radial durch die Wand des Steuerzylinders zugeführt wird, besteht darin, daß mehrere Dichtungen zwischen der Zylindermantelaußenwand und dem Zylinderaufnahmekörper erforderlich sind. Der Einbau des Steuerzylinders mit diesen Dichtungen in den Zylinderaufnahmekörper gestaltet sich schwierig, und es muß sehr darauf geachtet werden, daß die Dichtungen beim Ein-

bau nicht beschädigt werden. Um den Einbau zu erleichtern, ist es üblich, die äußere Zylinderwand in Achsrichtung mehrfach abgestuft auszubilden. Dies stellt jedoch einen erhöhten Fertigungsaufwand bei der Herstellung des Zylinders dar. Dieser Nachteil ist unabhängig davon, ob die Ventalnadel durch einen Verteilerblock geführt wird und Fluchtungsfehler in der oben genannten Weise zu Seitenkräften führen.

Aus der FR 2 641 227 A1 ist eine pneumatische Steuervorrichtung für Heißkanalnadelventile für Spritzgießwerkzeuge bekannt, bei der der Steuerzylinder und der Steuerkolben für die Ventalnadel unmittelbar auf der in der Formwand eingelassenen Angußbuchse angeordnet sind und mit dieser eine starre Einheit bilden. Die Befestigung der Angußbuchse erfolgt mittels eines Flansches in einer zylindrischen Vertiefung an der äußeren Seite der Gießformwand, wobei in eine zylinderringförmige Ausnehmung des Flansches eine starke ringförmige Dichtung eingesetzt ist, deren radiale Außenwand gegen die Wand der Vertiefung in der Gießformwand anliegt. In der Dichtung sind zwei ringförmige Kammern für das den Zylinder steuernde Druckmittel angeordnet, die über Durchbrüche durch die Dichtung an Kanäle angeschlossen sind, die zu je einer Seite des Steuerzylinders führen. Eine seitliche Verschiebbarkeit des Steuerzylinders im Verhältnis zu der Spritzform, an der er befestigt ist, ist nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine pneumatische Steuervorrichtung für Heißkanalnadelventile für Spritzgießwerkzeuge der eingangs genannten Art zu entwickeln, bei welcher die vorgenannten Dichtungsprobleme zwischen Kolben und Zylinderwand der Steuervorrichtung vermieden werden. Ferner soll durch die Erfindung eine Steuervorrichtung der genannten Art geschaffen werden, bei der der komplizierte Aufbau der Außenwand des Steuerzylinders vermieden wird und der Einbau des Steuerzylinders in den Zylinderaufnahmekörper wesentlich erleichtert wird.

Diese Aufgabe wird durch eine pneumatische Steuervorrichtung für Heißkanalnadelventile für Spritzgießwerkzeuge mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen genannt.

Durch die Erfindung werden somit nicht nur die insbesondere bei der Verwendung von Verteilerblocks auftretenden Fluchtungsfehler im Längskanal der Ventalnadel auf einfach Weise praktisch vollständig ausgeglichen, sondern es wird auch ein Steuerzylinder geschaffen, der bedeutend einfacher und billiger herstellbar ist und sich schneller und ohne jede Gefahr einer Beschädigung für die Kanalkammerdichtungen dank deren stirnseitiger Anordnung einbauen läßt.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die grundsätzliche Anordnung einer pneumatischen Steuervorrichtung für Heißkanalnadelventile für Spritzgießwerkzeuge nach dem Stande der Technik,

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel einer pneumatischen Steuervorrichtung gemäß der Erfindung,

Fig. 3 eine gegenüber Fig. 2 geringfügig abgewandelte Ausführungsform gemäß der Erfindung,

Fig. 4 eine Draufsicht in Achsrichtung auf das Ende der die Ventalnadel aufnehmenden Hülse des Steuerkolbens.

Die Fig. 2 zeigt einen Teil des Zylinderaufnahmekörpers 3 und einen Teil des Verteilerblocks 101, durch den die von der Steuervorrichtung zu steuernde Ventalnadel

10 verläuft.

Der Zylinderaufnahmekörper 3 ist mit einer zylindrischen Bohrung oder Ausnehmung 31 versehen, in welche der im Durchmesser etwas kleinere Steuerzylinder 2 eingesetzt ist. In dem Steuerzylinder 2 ist ein im Sinne der Fig. 2 von oben einführbarer axial verschieblicher Steuerkolben 1 angeordnet. Der Steuerkolben 1 bildet mit der unteren Stirnwand des Steuerzylinders 2 eine erste Zylinderkammer 4a, und mit dem von oben einsetzbaren Zylinderdeckel 5 eine zweite Zylinderkammer 4b. Der Zylinderdeckel 5 ist durch eine Schulter 5a und durch einen Sprengring 7 fest im Steuerzylinder 2 positioniert. In der in Fig. 2 gezeigten Lage des Steuerkolbens hat die obere Zylinderkammer 4b ihr kleinstmögliches Volumen.

Der Steuerzylinder 2 ist an seiner unteren Stirnseite 21 mit drei zur Zylinderlängsachse b konzentrischen Ringnuten 22 versehen, in denen Dichtungsringe 26a–26c eingesetzt sind. Über diese Dichtungsringe liegt die Stirnseite 21 des Steuerzylinders 2 an der vom Boden der Ausnehmung 31 gebildeten Anlagefläche 32 an. Ein zur Dichtung ausreichender Anpreßdruck wird durch die Befestigungsschrauben 23 hergestellt. Zwischen je zwei benachbarten konzentrischen Dichtungsnuten ist in der Stirnseite 21 des Steuerzylinders 2 je eine ringförmige und vorzugsweise zur Zylinderlängsachse b konzentrische flache Nut vorhanden, die im weiteren als Kanalkammern 24a, 24b bezeichnet werden. Von der Kanalkammer 24a führt ein Druckgaskanal 25a in die im Sinne der Zeichnung untere Zylinderkammer 4a, von der Kanalkammer 24b führt ein im wesentlichen parallel zur Zylinderlängsachse b verlaufender Druckgaskanal 25b durch die Zylindermantelwand des Steuerzylinders zu der oberen Zylinderkammer 4b. Jede der ringförmigen Kanalkammern 24a, 24b steht in pneumatischer Verbindung mit je einer in dem Zylinderaufnahmekörper 3 angeordneten Druckgasleitung 33a, 33b für die Zuführung und Abführung von Druckgas.

Wenn bei der Steuervorrichtung der Verteilerblock 101 sich infolge stärkerer Erwärmung in Richtung des Pfeiles a relativ zum Steuerzylinder 3 verschiebt, dann kann der Steuerzylinder 2 zusammen mit dem Steuerkolben 1 dank der schwimmenden Lagerung des Steuerzylinders und dank des Spiels c zwischen der Zylinderaußenwand und der Innenwand der Ausnehmung 31 im Zylinderaufnahmekörper 3 dieser Bewegung folgen.

Das bedeutet, daß auf die verschiedenen Dichtungen 6 zwischen dem Steuerkolben 1 und der Zylinderwand beziehungsweise dem Zylinderdeckel sowie zwischen dem Zylinderdeckel und der Zylinderwand keine Querkkräfte zur Einwirkung kommen, so daß die Dichtungen durch die Wärmedehnung des Verteilerblocks oder infolge von Fertigungstoleranzen nicht zu stark und ungleichmäßig belastet werden. Selbstverständlich darf die von den Befestigungsschrauben 23 ausgeübte Anpreßkraft nicht zu hoch gewählt werden.

Das in Fig. 3 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem gemäß Fig. 2 im wesentlichen nur dadurch, daß der Zylinderaufnahmekörper 3 und der Steuerzylinder 2 um 180° gedreht angeordnet ist. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß die Befestigungsschrauben 23 zur Festsetzung des Steuerzylinders 2 zwischen dem Zylinderaufnahmekörper 3 und dem Verteilerblock 101 zu liegen kommen. Da sie hier nicht stören, besteht kein Bedarf zur Versenkung dieser Schrauben in einer Ausnehmung 34 im Zylinderaufnahmekörper (vergleiche mit Fig. 2). Dadurch ist die Höhe des Zylinderaufnahmekörpers 3 und damit die Ge-

samthöhe der Anordnung in Fig. 3 etwas kleiner als in Fig. 2.

Ein besonderes Problem stellt die Befestigung und Justierung der Ventilnadel 10 dar. Auch dieses Problem wird durch die Erfindung auf einfache Weise gelöst: Die Kolbenstange des Steuerkolbens 1 ist innerhalb des Steuerzylinders 2 als hohle Hülse 11 mit Innengewinde ausgebildet. Die Ventilnadel 10 ist an ihrem oberen Ende durch Verschraubung oder auf andere Weise fest mit einer Verstellschraube 8 versehen, die in die Hülse 11 einschraubbar ist. Zu diesem Zweck ist die Schraube auf der der Ventilnadel abgewandten Seite mit einer Imbusvertiefung, z. B. einem Vierkant oder Sechskant, versehen, in die im Sinne der Fig. 2 und 3 von oben ein Imbusschlüssel eingesetzt werden kann, mittels dessen die Ventilnadel durch Drehung axial verschoben werden kann. Um zu verhindern, daß sich bei dieser Drehung der drehbar im Steuerzylinder 2 angeordnete Steuerkolben 1 mitdreht, ist die Hülse 11 an ihrem oberen Ende mit einer Eingriffsvorrichtung, zum Beispiel mit zwei diametral gegenüberliegenden Schlitten 12 (siehe auch Fig. 4), für ein entsprechendes Haltewerkzeug versehen. Durch Einsetzen dieses Werkzeuges, z. B. eines Schraubenziehers oder eines Spezialschlüssels, kann dann beim Drehen der Verstellschraube 8 ein Mitdrehen des Steuerkolbens 1 verhindert werden. Über der Verstellschraube 8 ist eine Konterschraube 9, die ebenfalls als Imbusschraube ausgeführt sein kann, angeordnet, mit der die Verstellschraube 8 nach Einstellung der Ventilnadel gegen Drehung blockiert werden kann. Der Einbau und Ausbau der Nadel ist somit ohne eine Demontage der Zylinder möglich. Die Justierung kann zum Schluß erfolgen, nachdem der Zylinder komplett montiert ist.

Der Justiervorgang mit der vorgenannten Einrichtung gestaltet sich sehr einfach in folgenden Weise: Zunächst wird der Kolben in die im Sinne der Fig. 2 und 3 unterste Position gebracht. Dann wird die Ventilnadel 10 durch Drehen der Verstellschraube 8 so weit in Richtung Gießwerkzeug gedreht, bis die Spitze der Ventilnadel gegen dem im vorderen (unteren) Ende der Angußbuchse 102 befindlichen Anschlag anschlägt. Die Lage dieses Anschlages hängt von der Art der verwendeten Angußbuchse ab. Dann wird die Verstellschraube 8 geringfügig, zum Beispiel eine Umdrehung, zurückgedreht und anschließend wird die Konterschraube 9 zur Fixierung der Lage der Verstellschraube in der Hülse 11 eingeschraubt. Während dieses gesamten Vorganges wird der Steuerkolben 1 in der oben beschriebenen Weise am Mitdrehen gehindert.

Es versteht sich, daß die in den Fig. 2 bis 4 gezeigte Ausführungsformen der Erfindung in vielfacher Weise variiert werden können.

Entscheidend ist die senkrecht zur Kolbenlängsachse vorhandene schwimmende Lagerung des Steuerzylinders 2 in dem Zylinderaufnahmekörper 3. Dieses Merkmal verbietet den Anschluß der Zylinderkammern 4a und 4b an Druckgaskanäle, die die Zylinderwand in herkömmlicher Weise radial durchdringen (siehe Fig. 1). Die Mindestgröße des Spiels c wird durch die zu erwartenden Fluchtungsfehler infolge von Fertigungstoleranzen und/oder Wärmedehnung bestimmt. Nach oben ist das Spiel c praktisch nicht begrenzt. Es muß sich bei der Aufnahmeöffnung 31 Zylinderaufnahmekörpers auch nicht um eine zylindrische Bohrung oder Ausnehmung handeln. Entscheidend ist allein, die Bildung der Anlagefläche 32 für die Stirnseite 21 des Steuerzylinders 2 sowie das Vorhandensein einer Andruckmöglichkeit (23)

des Steuerzylinders gegen die Anlagefläche 32.

Die Kanalkammern 24a, 24b sowie die Nuten 22 zur Aufnahme der Dichtungen 26a—26c können anstelle an der Stirnseite 21 des Steuerzylinders auch auf der Anlagefläche 32 des Zylinderaufnahmekörpers 3 angeordnet sein.

Zur Bildung der Kanalkammern 24a und 24b sind keine konzentrisch zur Kolbenachse angeordnete Dichtungen erforderlich. Es genügt im Prinzip, daß auf der Stirnseite 21 des Steuerzylinders 2 zwei Bereiche vorhanden sind, die durch in sich geschlossene Dichtungen zwei von der übrigen Stirnseitenfläche abgegrenzte Bereiche schaffen, in denen dann durch Ausbildung einer Vertiefung je eine Kanalkammer geschaffen wird. Das bedeutet, daß auch die Kanalkammern nicht ringförmig um die Kolbenachse ausgeführt zu sein brauchen. Vielmehr könnten beispielsweise auch zwei von je einer Dichtung umgebene kreisscheibenförmige Vertiefungen irgendwo auf der Stirnseite 32 angeordnet sein, von denen dann einerseits Druckgaskanäle 25a, 25b durch die Wand des Steuerzylinders zu den beiden Zylinderkammern 4a, 4b führen und in die andererseits die im Zylinderaufnahmekörper 3 vorhandenen Druckgasleitungen 33a, 33b münden. Der Vorteil der in Fig. 2 gezeigten ringförmigen Dichtungen und ringförmigen Kanalkammern besteht darin, daß beim Zusammenbau nicht auf die Drehwinkelstellung des Steuerzylinder im Verhältnis zum Zylinderaufnahmekörper geachtet zu werden braucht.

Wenn die Dichtungen (26a bis 26c) weit genug aus der Stirnfläche 21 herausragen, ist zur Bildung einer Kanalkammer eine Vertiefung in dieser Stirnfläche nicht zwingend erforderlich.

Selbstverständlich brauchen die Druckgaskanäle 25a und 25b nicht parallel zur Kolbenachse zu verlaufen, obwohl dies die zweckmäßigste Ausführungsform sein dürfte. Entscheidend ist nur, daß sie die jeweilige Kanalkammer mit der jeweiligen Zylinderkammer pneumatisch verbinden.

Die in den Fig. 2 und 4 gezeigte formschlüssige Halteanordnung zur Aufnahme eines Haltewerkzeuges kann anders als in Form von zwei diametral gegenüberliegenden Schlitten 12 ausgebildet sein.

Die Vorrichtung zum Anpressen des Steuerzylinders 2 gegen die Anlagefläche 32 des Zylinderaufnahmekörpers 3 kann anders als durch direkte Einwirkung der Befestigungsschrauben 23 erfolgen, beispielsweise durch einen übertragenden Ring, der mit dem Zylinderaufnahmekörper 3 verschraubbar ist.

Selbstverständlich können auch mehr als zwei Kanalkammern mit entsprechenden Druckgaskanälen im Steuerzylinder und Druckgasleitungen im Zylinderaufnahmekörper vorhanden sein. Dabei können dann zwei oder mehr Kanalkammern an dieselbe Zylinderkammer angeschlossen sein.

Es versteht sich, daß das Spiel c praktisch Null sein kann, wenn es nicht auf den Ausgleich von Fluchtungsfehlern ankommt, sondern lediglich auf die herstellungs- und montagemaßig günstigere Anordnung der Kanalkammern und ihrer Dichtungen an der Stirnseite des Steuerzylinders.

Die Anwendbarkeit der Steuervorrichtung gemäß der Erfindung ist nicht auf pneumatische Steuervorrichtung für Heißkanalnadelventile für Spritzgießwerkzeuge beschränkt, sondern kann überall dort erfolgen, wo Fluchtungsfehler im Aufnahmekanal der verlängerten Kolbenstange auftreten können oder ein herstellungs- und/oder montagemaßig einfacher Steuerzylinder er-

wünscht ist.

Patentansprüche

1. Pneumatisch Steuervorrichtung für Heißkanalnadelventile für Spritzgießwerkzeuge, welche Steuervorrichtung aus einem die Ventilnadel (10) tragenden Steuerkolben (1), einem den Steuerkolben aufnehmenden Steuerzylinder (2) und einem den Steuerzylinder aufnehmenden Zylinderaufnahmekörper (3) besteht, wobei der Steuerzylinder (1) mit Druckgaskanälen (25a, 25b) für die Zuführung und Abführung vom Druckgas zu beziehungsweise aus den vom Steuerkolben getrennten Zylinderkammern (4a, 4b) versehen ist, dadurch gekennzeichnet,

- a) daß der Steuerzylinder (2) mit einer seiner Stirnseiten (21) über Dichtungen (26a bis 26c) gegen eine Anlagefläche (32) des Zylinderaufnahmekörpers (3) anpreßbar ist,
- b) daß die Dichtungen (26a bis 26c) mindestens zwei voneinander getrennte Kanalkammern (24a, 24b) zwischen der Anlagefläche (32) des Zylinderaufnahmekörpers (3) und der Stirnseite (21) des Steuerzylinders (2) abgrenzen,
- c) daß der Steuerzylinder (2) auf der Anlagefläche (32) senkrecht zur Kolbenlängsachse (b) auch während des Betriebs verschiebbar ist,
- d) daß in jede Kanalkammer (24a, 24b) eine durch den Zylinderaufnahmekörper führende Druckgasleitung (33a, 33b) für die Zuführung und Abführung vom Druckgas mündet
- e) und daß von jeder Kanalkammer (24a, 24b) ein Druckgaskanal (25a, 25b) durch die Wandung des Steuerzylinders (2) zu einer Zylinderkammer (4a, 4b) führt.

2. Pneumatische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagefläche (32) des Zylinderaufnahmekörpers (3) durch eine Ausnehmung (31) oder sonstige Aufnahmeöffnung in dem Zylinderaufnahmekörper (3) gebildet wird, deren Innendurchmesser zur Schaffung eines Verschiebespiels (c) größer als der Außendurchmesser des Steuerzylinders (2) ist.

3. Pneumatische Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpressung des Steuerzylinders (2) gegen die Anlagefläche (32) durch eine am Zylinderaufnahmekörper (3) angebrachte Befestigungsvorrichtung, zum Beispiel Befestigungsschrauben (23), herstellbar ist.

4. Pneumatische Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalkammern (24a, 24b) als Vertiefungen in der Stirnseite (21) des Steuerzylinders oder der Anlagefläche (32) des Zylinderaufnahmekörpers ausgebildet sind.

5. Pneumatische Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungen (26a—26c) zwischen der Stirnseite (21) des Steuerzylinders (2) und der Anlagefläche (32) des Zylinderaufnahmekörpers (3) ringförmig ausgebildet sind und vorzugsweise konzentrisch zur Zylinderlängsachse (b) liegen.

6. Pneumatische Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalkammern (24a, 24b) als vorzugsweise ringförmige und zur Zylinderlängsachse (b) konzentrische Vertiefungen ausgebildet sind.

7. Pneumatische Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungen (26a—26c) durch zu einem Ring geschlossene Dichtungstreifen gebildet werden, die in entsprechende in der Stirnseite (21) des Steuerzylinders oder in der Anlagefläche (31) des Zylinderaufnahmekörpers angeordnete Nuten (22) eingelegt sind und je eine Kanalkammerwand bilden.

8. Pneumatische Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Dichtungen (26a—26c) ringförmig ist.

9. Pneumatische Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange des Steuerzylinders als eine hohle, mit Innengewinde versehene Hülse (11) ausgebildet ist, in welche die Ventilnadel (10) mittels einer an ihrem Ende befestigten Verstell- schraube (8) einschraubbar ist, und daß die Hülse (11) zumindest an ihrem bei zusammengebauter Gießvorrichtung zugänglichen Ende mit einer Vor- richtung (12) versehen ist, in die ein Werkzeug ein- setzbar ist, mit welchem der Steuerkolben (1) am Mitdrehen gehindert werden kann, wenn die axiale Lage der Ventilnadel (10) durch Drehen in der Hül- se (11) verstellt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

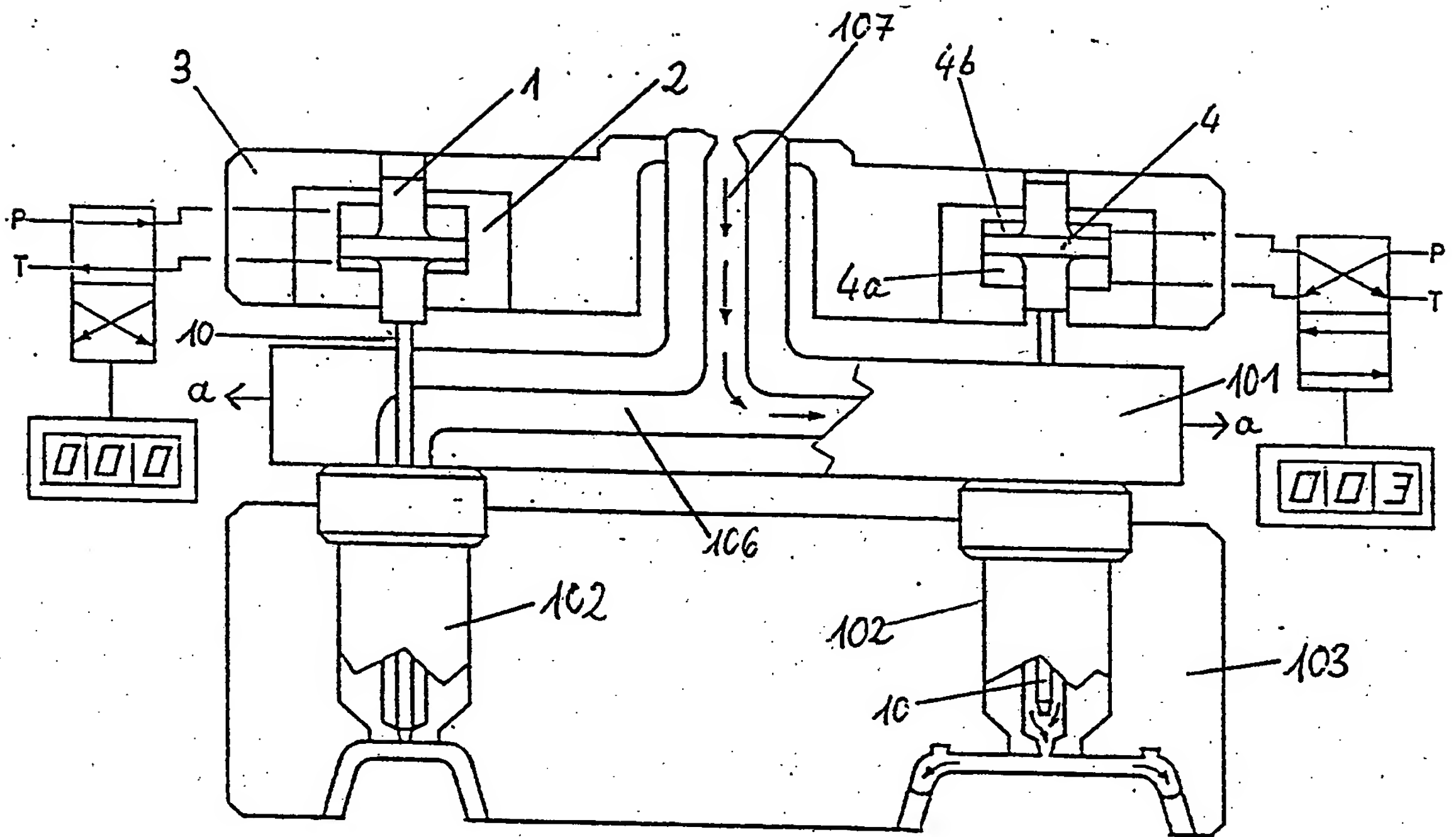


Fig. 1

Stand der Technik

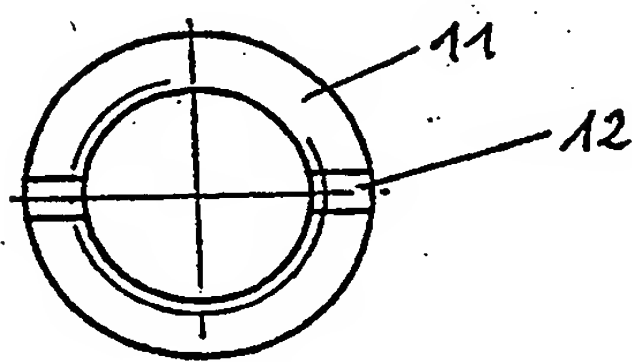


Fig. 4

